

## **JP2001025997**

Publication Title:

PUNCHING DEVICE, AND PAPER POST-PROCESSING DEVICE

Abstract:

Abstract of JP2001025997

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To enable the use of a compact motor by bringing the characteristic of the load torque on a cam shaft close to the characteristic of the motor. **SOLUTION:** In this punching device, eccentric cams 2 (2-1, 2-2) are rotated by a drive motor 9 to reciprocate a punch and a paper sheet is punched. The punching device comprises an eccentric torque correction cam 13 rotated in an interlocking manner with the rotation of the eccentric cams 2 (2-1, 2-2), and a torque correction spring 17 to charge the elastic force by the rotation of this torque correction cam 13, and further comprises a torque correcting means to add the torque to the rotation of the eccentric cams 2 (2-1, 2-2) by applying the elastic force of the torque correction spring 17 to the rotation of the eccentric cams 2 (2-1, 2-2) when the punch is lowered to punch the paper sheet.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

-----  
Courtesy of <http://v3.espacenet.com>

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-25997

(P2001-25997A)

(43)公開日 平成13年1月30日(2001.1.30)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-ト*(参考)
B 2 6 F 1/04		B 2 6 F 1/04	Z 2 H 0 7 2
B 6 5 H 37/04		B 6 5 H 37/04	D 3 C 0 6 0
G 0 3 G 15/00	5 3 4	G 0 3 G 15/00	5 3 4 3 F 1 0 8

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 15 頁)

(21)出願番号 特願平11-200980

(22)出願日 平成11年7月14日(1999.7.14)

(71)出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72)発明者 生駒 公

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
会社リコー内

(74)代理人 100078134

弁理士 武 顕次郎 (外2名)

Fターム(参考) 2H072 GA02

3C060 AA02 BA01 BB12 BC02 BD10

BE08 BE10

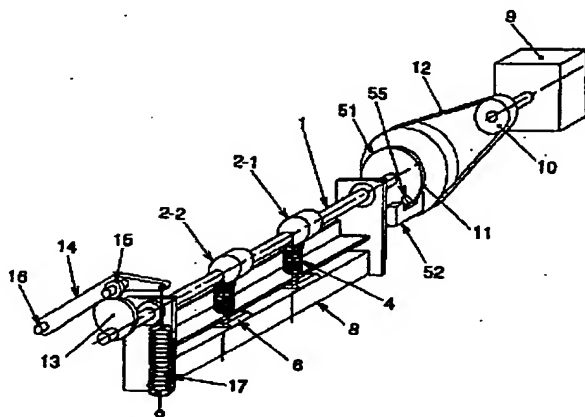
3F108 GA01 GB07

(54)【発明の名称】 パンチ装置および用紙後処理装置

(57)【要約】

【課題】 カム軸にかかる負荷トルクをモータの特性に近付けて、小型のモータの使用を可能にしたパンチ装置を提供する

【解決手段】 偏芯カム2を駆動モータ9で回転させることによりパンチ3に往復運動させて用紙に孔を開けるパンチ装置において、偏芯カム2の回転に連動して回転する偏芯したトルク補正カム13と、このトルク補正カム13の回転による弾性力をチャージするトルク補正バネ17とを備え、パンチ3が用紙に下降して穿孔する際トルク補正バネ17の弾性力を偏芯カム2の回転に加えるようにして偏芯カム2の回転にトルクを付加するトルク補正手段を備える。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 穿孔手段によって用紙に孔を開けるパンチ装置において、  
前記穿孔手段が前記用紙に穿孔する際に穿孔時の負荷トルクを補助するトルク付加手段を備えていることを特徴とするパンチ装置。

【請求項2】 前記穿孔手段が孔開けのためのパンチと、このパンチを孔開け方向に弾性付勢可能な弾性付勢手段と、前記パンチの位置を制御するカム手段とからなり、  
前記トルク付加手段は、前記カム手段の回転に連動して回転する補正カムと、この補正カムの回転によって弾性力を蓄積する前記弾性付勢手段とからなり、  
前記穿孔手段が前記用紙に穿孔する際、前記弾性付勢手段に蓄積された弾性力を解放して孔開け動作を行わせることを特徴とする請求項1記載のパンチ装置。

【請求項3】 穿孔手段を往復運動させて用紙に孔を開けるパンチ装置において、  
前記穿孔手段を穿孔方向に弾性付勢する弾性付勢手段と、  
穿孔動作時以外は前記弾性付勢手段に対して弾性力を蓄積させる蓄積手段と、  
穿孔動作時以外は前記蓄積手段を動作させて前記弾性付勢手段に弾性力を蓄積させ、穿孔時には前記弾性付勢手段に蓄積された弾性力を開放し、前記穿孔手段を穿孔方向に移動させるカム手段と、  
このカム手段を動作させる駆動モータと、を備えたことを特徴とするパンチ装置。

【請求項4】 前記カム手段と前記パンチとの間に前記パンチが前記用紙を穿孔できずに停止したとき変位して前記パンチを穿孔方向に移動させる変位吸収手段を備えていることを特徴とする請求項1ないし3のいずれか1項に記載のパンチ装置。

【請求項5】 前記パンチの移動に連動する検出子と、この検出子によって前記パンチの移動を検知する検知手段を更に備え、この検知手段によって前記用紙に穿孔されたか否かを検出することを特徴とする請求項1ないし4のいずれか1項に記載のパンチ装置。

【請求項6】 請求項1ないし5のいずれか1項に記載のパンチ装置を備え、搬送されてきた用紙に所定の後処理を施すことを特徴とする用紙後処理装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は用紙に穿孔するパンチ装置およびこのパンチ装置を備え、排出された用紙に孔開け処理を含む所定の後処理を施す用紙後処理装置に関し、これらのパンチ装置および用紙後処理装置はそれぞれ単独で、もしくは画像形成装置に連結され、あるいは画像形成装置内に一体的に設けられ、画像形成システムの構成要素として機能する。

**【0002】**

【従来の技術】 用紙のファイリングのために穿孔を施す装置としてパンチ装置が広く普及している。パンチ装置としては例えば特開平8-25292号公報、特開平9-29696号公報、特開平10-6290号公報、特開平10-203718号公報などに開示されている装置が公知である。これらの装置は、棒状のパンチを往復運動させて用紙に孔を開けるものであり、古くから使用されている手動のパンチ装置を電動化したものである。また、用紙に画像を形成する画像形成装置に連結あるいは組み込まれ、画像処理が施された用紙に自動的にファイリング用の孔開けを行う用紙後処理装置にも電動のパンチ装置が用いられている。

【0003】 パンチ装置を電動化する場合、パンチ（以下、単に「パンチ」と称する。）を往復動させるカムを用意し、このカムを電動モータで回転させて往復動作を行わせているが、電動モータは、パンチの歯が用紙に押し付けられ、孔の開き始める瞬間に最大の荷重となるので、孔あけのためには、この荷重より大きな力を発生する電動モータを使用する必要がある。さらに、パンチの復帰にバネを使用している場合、バネの荷重も電動モータの負荷として加算されてしまう。

【0004】 一方、カムを使用せず、クランクとクランクロッドによりパンチを往復させることもできるが、装置の小型化という検知からは、クランクとクランクロッドの使用は適していない。また、棒状の吸引ブランジャを有するソレノイドで、パンチを移動し、穿孔した後はバネで復帰することも提案されているが、ソレノイドが大型になると同時に、ブランジャの吸引特性が穿孔時の負荷とマッチせず、衝撃的にブランジャやパンチ装置が移動するため、大きな衝撃音が発生するので、例えば、画像形成装置に取付けられる用紙後処理装置については、用紙後処理装置の静音化の要望から採用されていないのが現状である。

【0005】 以下、図24ないし図27により、従来の一般的なパンチ装置について説明する。図24は従来のパンチ装置の一例を示す斜視図、図25はそのパンチカムとパンチの関係を説明するための図、図26は図24におけるパンチと復帰バネとパンチガイドとの関係を説明するための分解斜視図、図27は図24におけるパンチとパンチ駆動軸との関係を説明するための分解斜視図である。パンチ装置は、パンチ駆動軸1に所定の間隔において設けられた一対のパンチカム2-1、2-2の各カム面にそれぞれ上端に係合するように設けられた一対のパンチにより2つの孔を同時に穿孔する場合を例にとって説明する。なお、各パンチの構成は同じであるので、一方のパンチについて説明し、他方のパンチの構成についての説明は省略する。

【0006】 これらの図において、パンチ3は、パンチ駆動軸1に取付けられた偏芯したパンチカム2-1の外

周のカム面にその上端に係合するように設けられている。パンチ3は、上フレーム7上に立設された筒状のパンチガイド5の中を往復運動可能に挿入されている。パンチ3が下フレーム8上に載置された穿孔台6方向に移動、すなわち下降したとき、用紙に穿孔することになる。パンチ駆動軸1は、その一端に従動プーリ11が取付けられ、この従動プーリ11と駆動モータ9に取付けられた駆動プーリ10との間に駆動ベルト12を掛け渡すことにより駆動される。なお、駆動プーリ10と従動プーリ11の各径を変えることにより、駆動モータ9の回転を減速して従動プーリ11に伝えるように構成されている。パンチ3とパンチガイド5との間には、コイル状の復帰バネ4が設けられており、この復帰バネ4は、パンチカム2-1のカム面により押されて下降したパンチ3をカム面に沿って戻す役目をしている。

【0007】パンチ駆動軸1は電磁クラッチを介さずに駆動しているが、パンチ駆動軸1の回転を制御するため、ステッピングモータを駆動モータ9に使用している。

【0008】パンチカム2-1の位置は、パンチ駆動軸1に設けられた円板状のエンコーダ51に設けられた切欠き55をフォトインタラプタ52で検出し、この位置を基準に駆動モータ9であるステッピングモータのステップ角により制御するようになっている。切欠き55はフォトインタラプタ52の光の遮蔽を解除するためであるが、切欠き55に代えて遮蔽を行う位置を基準にしてもよい。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】駆動モータ9を構成するステッピングモータは、その特性から、回転停止、位置制御のコントロールをステッピングモータのコントローラにパルス波形を与えることにより容易に行うことができること、およびモータの構造が簡単であることから、信頼性が高く、機械の動作の制御を行うのに向いている。しかしながら、ステッピングモータの軸出力トルクと回転速度との関係で、DCの整流子モータのように瞬間的に発生する高いトルクと、高速回転を得ることができない。

【0010】一方、パンチ装置においては、穿孔作業に要する負荷は、図29の従来のパンチ装置におけるパンチ駆動軸の負荷トルクの一例を示す特性図に示すようなパンチ軸負荷トルク102となる。この特性では、用紙に穿孔する瞬間に最大となり、それ以外のときはほとんど負荷が発生しないことが分かる。なお、穿孔時の負荷として2つのピークがあるのは、パンチ3の先端の形状によるものである。パンチ3の先端を平にすると、先端が用紙に接触し、貫通するまでの距離が短くなることにより貫通エネルギーが集中し、大きな貫通力が必要となるので、パンチ3の先端部に傾斜部を作り徐々に穿孔させるために発生している。最初のピークは用紙に孔が開

き始めるときで、次のピークは穿孔が終了し、穿孔により用紙から穿孔破片が切り取られるときとなる。

【0011】これに対しステッピングモータの軸出力特性は、ステッピングモータのトルク特性の一例を示す特性図である図28に示すようなモータトルクカーブ101となる。この特性から、予め設定されたモータへの通電電流値以上のトルクを発生することがないこと、および回転速度が上がると、発生するトルクが減少してしまうことの2つの欠点がある。これは、ステッピングモータのコイルのインダクタンスによるもので、高速で回転するためには、コイルへの通電サイクルの周波数が高くなり、十分な通電時間と通電電流が得られなくなるためである。しかしながら、ステッピングモータは、回転角や回転速度の制御が容易であるという利点があり、用紙の搬送駆動用としては適している。

【0012】本発明はこのような背景に鑑みてなされたもので、その第1の目的は、小型のモータが使用可能なパンチ装置を提供することにある。また、第2の目的は、画像形成装置本体内に組み込まれ、あるいは画像形成装置に連結されて使用される小型のモータを使用したパンチ装置を備えた画像形成装置を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】前記第1の目的を達成するため、第1の手段は、穿孔手段によって用紙に孔を開けるパンチ装置において、前記穿孔手段が前記用紙に穿孔する際に穿孔時の負荷トルクを補助するトルク付加手段を備えた構成にした。この構成により、例えば、穿孔手段の動力源にモータを使用した場合、駆動モータの出力トルクは小さいものでも使用可能になり、モータを小型化できるとともにピークトルクの小さいステッピングモータの使用も可能になる。

【0014】第2の手段は、前記穿孔手段が孔開けのためのパンチと、このパンチを孔開け方向に弾性付勢可能な弾性付勢手段と、前記パンチの位置を制御するカム手段とからなり、前記トルク付加手段は、前記カム手段の回転に連動して回転する補正カムと、この補正カムの回転によって弾性力を蓄積する前記弾性付勢手段とからなり、前記穿孔手段が前記用紙に穿孔する際、前記弾性付勢手段に蓄積された弾性力を解放して孔開け動作を行わせるように構成するとよい。これにより、簡単な構成で負荷トルクの補償が可能となり、パンチ装置を大型化することなく実施することができる。

【0015】第3の手段は、穿孔手段を往復運動させて用紙に孔を開けるパンチ装置において、前記穿孔手段を穿孔方向に弾性付勢する弾性付勢手段と、穿孔動作時以外は前記弾性付勢手段に対して弾性力を蓄積させる蓄積手段と、穿孔動作時以外は前記蓄積手段を動作させて前記弾性付勢手段に弾性力を蓄積させ、穿孔時には前記弾性付勢手段に蓄積された弾性力を開放し、前記穿孔手段

を穿孔方向に移動させるカム手段と、このカム手段を動作させる駆動モータとを備えた構成にした。これにより穿孔作業を行うのは弾性付勢手段で行い、駆動モータは弾性付勢手段に弾性力を蓄積するためのみに使用するので、小さなトルクのモータでよく、装置の小型化をはかることができる。また、この駆動モータは弾性付勢手段に弾性力を蓄積させるチャージするときのみ使用されるので、用紙搬送用のモータと兼用することができ、穿孔不可能な用紙であっても、駆動モータがロックし、用紙の搬送が停止するようなことはない。

【0016】第4の手段は、前記第1ないし第3の手段において、前記カム手段と前記パンチとの間に前記パンチが前記用紙を穿孔できずに停止したとき変位して前パンチを穿孔方向に移動させる変位吸収手段を設けるとよい。これにより、パンチで用紙に穿孔する場合、穿孔不可能な用紙であっても、カム手段やパンチの動作が阻害されないようにし、パンチの破損や、駆動モータの回転停止を防止することができる。

【0017】第5の手段は、第1ないし第4の手段において、前記パンチの移動に連動する検出子と、この検出子によって前記パンチの移動を検知する検知手段を設け、この検知手段によって前記用紙に穿孔されたか否かを検出するように構成することもできる。

【0018】前記第2の目的を達成するため、第6の手段は、第1ないし第5の手段に係るパンチ装置を用紙後処理装置に設け、搬送されてきた用紙に所定の後処理を施すことができるようにする。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照し、本発明の実施の形態について説明する。なお、以下の各実施の形態において、前述の従来例および各実施の形態において同等とみなせる構成要素には同一の参照番号を付し、重複する説明は適宜省略する。

【0020】＜第1の実施形態＞図1は本発明の第1の実施形態に係るパンチ装置の要部を示す斜視図、図2は図1のトルク機構の動作説明図である。また、図3は図1のトルク補正カムにより発生するトルクを示す特性図、図4はパンチの駆動軸の負荷トルクと図3のトルクとの合成トルクを示す特性図である。

【0021】この第1の実施の形態においては、穿孔時に大きなトルクを得ることができるようにトルクの付与手段（以下、「トルク補正手段」と称す。）を設けたことを特徴としている。このトルク補正手段は、パンチ駆動軸1のエンコーダ51取り付け側と逆側の端部に設けられた偏芯したトルク補正カム13、このトルク補正カム13のカム面を摺動するカムフォロワ15、このカムフォロワ15を支持するレバー14、及び一端がこのレバー14に取付けられたトルク補正バネ17から構成されている。レバー14は、一端が回転自在にパンチ装置本体（図示しない）に軸支され、カムフォロワ15が常

時補正カム13のカム面に接触するように弾性的に偏倚されている。トルク補正カム13は、カム面を形成するカム曲線が、用紙を穿孔しないときのパンチ駆動軸1の回転時にはトルク補正バネ17を引き伸ばし（図2

（a））、用紙を穿孔するようにパンチ駆動軸1が回転したときには引き伸ばされたトルク補正バネ17によりトルク補正カム13を介してパンチ駆動軸1をその回転方向に回すように付勢する（図2（b））ように設定されている。これにより、用紙の穿孔時に駆動モータ9の軸負荷トルクの変動を小さくすることができる。

【0022】このように構成されたトルク補正手段により、図3に示すような発生トルク103を得ることができる。図3において、プラス側がパンチ駆動軸1に対する負荷で、マイナス側がパンチ駆動軸1を回そうとする付加トルクである。一方、パンチ駆動軸1には、図29に示すように穿孔に必要な負荷トルク102が発生するので、発生トルク103と負荷トルク102とを合成すると、図4に示すような合成トルク104を得ることができる。これにより大きなトルク負荷のピークを消滅させることができる。

【0023】図4の合成トルク104においては、マイナス側まで落ち込む部分が生じるが、これはトルク補正カム13のカム曲線を、例えば図5に示す発生トルク103'となるように変更すれば、負荷トルク102との合成により図5に104'で示すような合成トルクを得ることができる。これにより用紙の穿孔時に駆動モータ9の軸負荷トルクをほぼ一定にすることができる。

【0024】このようにトルク補正手段を構成すると、駆動モータ9の軸負荷トルクに大きなピーク値が無くなり、ステッピングモータの特性に近づけることができる。その結果、駆動モータ9であるステッピングモータに対する通電電流を小さくすることができる。

【0025】＜第2の実施形態＞前述した第1の実施の形態においては、用紙に穿孔ができなかった場合、パンチ3の移動ができなくなるおそれがある。パンチ3が移動できないと、駆動モータ9の回転が停止することになる。このように状態になると、用紙はパンチ3と穿孔台6の間に挟まれたまま移動できなくなり、用紙の搬送ジャムを引き起こす。そこで、第2の実施形態においては、このような搬送ジャムの発生を防止するように構成している。

【0026】図6は第2の実施の形態におけるパンチ装置の要部を示す正面図、図7は図6におけるパンチの部分のみを示す側面図、図8は図6におけるパンチの部分のみを示す斜視図、図9は図6におけるパンチとバネチャージカムの関係を示す説明図、図10は図6におけるエンコーダと切欠きとの位置関係を示す図、図11はバネチャージ駆動軸および用紙の搬送機構の説明図、図12はバネチャージカムとバネチャージカムフォロワーとの関係を示す図、図13はパンチバネの荷重曲線を示す

特性図、図14はバネチャージ軸の負荷トルク特性を示す特性図である。

【0027】第2の実施形態においては、パンチの駆動力を用紙搬送のための駆動源から得るように構成している。すなわち、図11に示すように、用紙78を搬送するため2組の搬送ローラ対を駆動する駆動モータ9-1の駆動力をパンチ33側にも伝達し、この駆動力によってパンチ33を駆動している。各搬送ローラ対は、駆動ローラ76-1、76-2と、これら駆動ローラ76-1、76-2の回転に従動して回転する従動ローラ75-1、75-2とから構成され、各駆動ローラ76-1、76-2に設けられたローラ駆動プーリ77-1、77-2に掛け渡した無端状の入り口搬送ベルト73を駆動モータ9-1の搬送駆動プーリ72-1に掛けることにより、駆動される。図6に示すように、パンチ33を駆動する穿孔バネチャージ軸21は、側板41、41'間に回転自在に支持され、その一端は電磁クラッチ53を介して駆動モータ9-1に接続されており、駆動モータ9-1の回転はバネチャージ軸駆動プーリ53により減速したうえで電磁クラッチ53に伝達される。

【0028】穿孔バネチャージ軸21には、図8に示すようにバネチャージカム24が設けられるとともに、バネチャージレリーズ22が上下動可能に挿通されている。バネチャージレリーズ22は、側部22aと底部22bとからなるほぼL字状に曲げられた板状部材で構成され、側部22aには上下方向に長孔22cが貫通しており、この長孔22cに穿孔バネチャージ軸21が挿通している。バネチャージレリーズ22の側部22aの上部には、底部22bとほぼ平行に位置するようにバネチャージカムフォロワ23が設けられている。このバネチャージカムフォロワ23はバネチャージカム24の外周のカム面上を摺動する。

【0029】バネチャージカム24は、図8に詳細に示すように、回転によって徐々にバネチャージレリーズ22を押し下げ、最大にバネチャージレリーズ22を押し下げた後は急速にバネチャージレリーズ22が上昇できるようなカム面形状になっている。この最大にバネチャージレリーズ22を押し下げる位置にバネチャージカムフォロワ23を位置させるバネチャージカム24の部分には、バネチャージカムフォロワ23がその位置を保持できるように凹部24aが形成されている。バネチャージカム24は、図12に示すように穿孔バネチャージ軸21に直交するように取付けられた平行ピン30に押されることにより穿孔バネチャージ軸21の回転に伴って回転するように取付けられている。

【0030】バネチャージレリーズ22の底部22bの下面には、パンチ33およびバネホルダ27の各上端が取付けられている。バネホルダ27の軸方向長さは、パンチ33の軸方向長さより短くなっており、その下端には外周方向に突出するフランジが一体的に形成されてい

る。パンチ33とバネホルダ27との間には、パンチ33の軸方向長さより短い軸方向長さのパンチガイド29内に摺動可能に挿入されている。パンチガイド29の下端は上フレーム42の底部上に載置された形で保持されている。また、バネホルダ27にはバネストッパ25が外挿され、このバネストッパ25の両端は上フレーム42の側壁に固定されている。バネストッパ25とバネホルダ27下部のフランジ間のバネホルダ27にはコイルバネで構成されたパンチバネ26が挿通されている。上フレーム42の底部下面には、穿孔台6(図1、図2)を介して下フレーム43が設けられている。上フレーム42の底部下面には、バネホルダ27のためのクッション28が載置されている。

【0031】この第2の実施形態においては、バネチャージカム24は、通常は図9(a)に示すように位置しており、図10(a)に示すようにエンコーダ51の切欠き55がフォトインターラプタ52の検出部で停止している。図12(a)はこのときのバネチャージカム24を裏側からみた図であり、チャージ状態で待機している状態である。そして、バネチャージカム24は電磁クラッチ53の接続により32で示す矢印の方向に回転する。穿孔バネチャージ軸21に直交するように取付けられた平行ピン30に押されて、バネチャージカム24も回転を始める。バネチャージカムフォロワ23は、バネチャージカム24のカム面に沿って僅かに持ち上げられ、図12(b)の位置まで達する。図12(b)の位置がデットポイントで、この位置を僅かでも越えてバネチャージカム24が回転すると、平行ピン30と平行ピンホルダ31の間に図12(b)に示すように遊び角 $\theta$ が設けられており、これによりバネチャージカム24は一気に図12(c)の位置まで回転する。

【0032】このとき、バネチャージカムフォロワ23を軸方向に移動するのを妨げるものがないので、バネチャージカム24は図12(d)に示す位置までパンチ33とともに移動する。この過程で、用紙にパンチ33により孔が開けられる。

【0033】穿孔バネチャージ軸21が図12(d)に示す位置まで回転すると、また平行ピン30がバネチャージカム24に当接し、バネチャージカム24を回転させる。バネチャージカムフォロワ23は、バネチャージカム24の回転に従い、穿孔バネチャージ軸21から離れる方向に移動し、パンチ33を用紙78から引き抜くと同時に、パンチバネ26を圧縮する。そして、エンコーダ51の切欠き55をフォトインターラプタ52が検出するまで、バネチャージカム24を回転させ、電磁クラッチ53の接続を切る。このようにして用紙78に孔が開けられることになる。

【0034】バネチャージカム24はパンチバネ26を圧縮し、次の用紙の穿孔作業に備えるのみで、パンチ33が穿孔する場合、全く作用しない。そのため、もしも

用紙に穿孔できず、パンチ33の先端が用紙78の表面で停止してしまっても、穿孔バネチャージ軸21の回転が阻害されることはなく、駆動モータ9-1は停止することもないので、駆動ローラ76-1、76-2の駆動は可能である。

【0035】図14はパンチバネ26の荷重の変化を示す荷重曲線105である。この特性図では、穿孔バネチャージ軸21の回転角を横軸に、バネ荷重を縦軸にとって相対的に表しており絶対荷重を示すものではない。この荷重曲線105において、横軸の穿孔バネチャージ軸21の回転角方向で、バネ荷重が垂直に落ち込んでいる場所が、パンチ33によって用紙78に孔が開けられるタイミングを示している。その後、バネ荷重はバネチャージカム24の回転により徐々に上昇し、360°回転する直前で僅かに下降する。これは、バネチャージカムフォロワ23をバネチャージカム24の待機位置で停止させるため、進み方向へも戻り方向へもバネ荷重を増やす方向となるので、電磁クラッチ53に通電し、穿孔バネチャージ軸21を回転しない限り、この位置を保持することになる。

【0036】図15に示すように、穿孔バネチャージ軸21の負荷トルク106は、穿孔バネチャージ軸21を回転するのに必要なトルクで、このトルクはパンチバネ26の圧縮荷重特性とバネチャージカム24の特性とによって決まり、この第2の実施形態によって、図15に示すように、ほぼ一定の平らな穿孔バネチャージ軸21のトルク、しいては駆動モータ9-1の負荷トルクを、ピーク値のない平らな負荷特性にすることができる。

【0037】図8におけるクッション28は、この第2の実施形態においては、パンチ時、パンチバネ26の力により、バネホルダー27が高速で上フレーム42に衝突し、衝突音が発生するを防止するためである。このクッション28は反発係数が小さく、パンチバネ26による荷重を受け止めるの十分な弾性を有する材質で構成することが望ましい。

【0038】さらに、この第2の実施形態においては、パンチ装置を用紙の搬送路に設けている。この構成を図11に示す。前述のように駆動ローラ76-1、76-2と、これら駆動ローラ76-1、76-2の回転に従動して回転する従動ローラ75-1、75-2とから構成された2組の搬送ローラ対により用紙78はパンチ装置に搬送される。パンチ装置により穿孔された後の用紙78は、パンチ装置の出口側に配置された駆動ローラ76-3と、この駆動ローラ76-3の回転に従動して回転する従動ローラ75-3とによって構成された1組の搬送ローラ対によりパンチ装置から引き出される。この搬送ローラ対は駆動ローラ76-3に設けられたローラ駆動プーリ77-3に掛けられた無端状の出口搬送ベルト74を駆動モータ9-2の搬送駆動プーリ72-2に掛けることにより駆動されるようになっている。79は

用紙78の後端を検知する反射型の用紙検出センサである。

【0039】このように構成することによって、駆動ローラ76-1と従動ローラ75-1に進入した用紙78は、これら2つのローラに挟持されながら、駆動ローラ76-2と従動ローラ75-2間、駆動ローラ76-3と従動ローラ75-3間へと移動していく。その際、用紙78の後端が用紙検出センサ79を通過したときを基準として、あるいは用紙78の先端が用紙検出センサ79を通過したときを基準として、駆動モータ9-1のクロック信号をカウントすることにより、用紙78に穿孔する所望の位置で、駆動モータ9-2を止め、用紙78の搬送を停止させる。このとき用紙78は駆動モータ9-1の回転により用紙78が動かされない位置にあることが必要である。駆動モータ9-2を止め、用紙78を停止させた後、電磁クラッチ53に通電して、穿孔バネチャージ軸21と接続し、穿孔バネチャージ軸21を回転させた後、電磁クラッチ53に対する通電を停止して穿孔バネチャージ軸21から切り離し、再度駆動モータ9-2を回転すれば、用紙78に対する穿孔が終了する。以上の動作を繰り返すことにより、搬送されてくる用紙78に穿孔ができることになる。

【0040】このような構成は、原稿の画像情報を用紙に形成する画像形成装置から排出されてくる用紙に孔開け処理を行う用紙後処理装置に組み込むことができ、これにより、確実に用紙の所定の位置に孔を開ける処理を行う用紙後処理装置が提供できる。なお、画像形成装置内で用紙に孔を開ける機構を組み込んだものにも適用可能なことは勿論である。

【0041】＜第3の実施形態＞第3の実施形態は、用紙に正しく穿孔が行われたかを検出するように構成したものである。図15は本発明の第3の実施形態におけるパンチ装置の要部を示す正面図、図16はそのパンチの部分のみを示す斜視図である。

【0042】すなわち、この実施形態では、バネチャージレリーズ22の側部22aに遮光板80を固定し、バネストッパ25には、バネチャージカムフォロワ23を保持しているバネチャージレリーズ22が下降したとき、遮光板80によって光が遮光されるようにフォトインタラプタ81を取付けている。遮光は、パンチ33が用紙78を貫通し、図7の下フレーム43からパンチ33の先端が覗く位置まで、移動することにより、遮光板80がフォトインタラプタ81の検出部を遮るよう設定しておく。これにより、用紙78に正しく穿孔されたか否かを判別することができる。

【0043】その他、特に説明しない各部は前述の第1及び第2の実施形態と同等に構成され、同等に機能する。

【0044】＜第4の実施形態＞前述した第2の実施形態のパンチ装置では、穿孔作業時にパンチ用の力を発生



するのは、パンチバネ 26 のみとし、穿孔バネチャージ軸 21、駆動モータ 9-1 が停止するのを防止したが、図 17 ないし図 20 に示す本発明の第 4 の実施形態においては、パンチカムとパンチの間に変位の吸収部材を配したことを特徴としている。以下、この第 4 の実施形態について説明する。

【0045】図 17 は第 4 の実施の形態におけるパンチが上昇したときのパンチカムとの関係を示す説明図、図 18 はパンチが用紙に穿孔する前に停止したときのパンチカムとの関係を示す説明図、図 19 はパンチが用紙を穿孔して停止したときのパンチカムとの関係を示す説明図、図 20 はパンチカムとパンチ駆動軸の位置関係を示す斜視図である。

【0046】この第 4 の実施形態においては、図 17 に示すように、パンチカム 2 の中にカムバネガイド 62 に案内されるカムバネ 61 を配置している。このカムバネ 61 は、パンチ駆動軸 1 の外周に対してパンチカム 2 の内面を押し付けている。同図から分かるようにパンチカム 2 の内部に変位吸収部材としてカムバネ 61 を組み込むようにしているので、従来の偏芯カムとパンチとによるパンチ装置でも、偏芯カム内に変位吸収部材であるカムバネ 61 を組み込むだけで実施可能である。

【0047】このカムバネ 61 の動作は以下ようになる。すなわち、図 18 は用紙 78 に穿孔できず、パンチ 3 が停止した場合を示している。パンチ 3 が用紙 78 の表面から、穿孔して、パンチカム 2 に押されて移動する最大のところの状態が図 19 に示した状態である。図 18 と図 19 に示されたパンチ 3 の位置の差の分だけパンチカム 2 がパンチ駆動軸 1 から移動し、カムバネ 61 が圧縮される。これにより、パンチ 3 が用紙 78 に穿孔する前に停止しても、パンチ駆動軸 1 の回転が停止することはない。また、パンチ駆動軸 1 が元の位置に戻ったときは、パンチ 3 は復帰バネ 4 により元の位置に戻されるので、用紙 78 の搬送が阻害されることはない。

【0048】その他、特に説明しない各部は前述の第 1 及び第 2 の実施形態と同等に構成され、同等に機能する。

【0049】＜第 5 の実施形態＞図 21 は第 5 の実施形態におけるパンチカムとパンチとの間に設けた変位吸収部材を示す説明図で、パンチが上昇したときの状態で示しており、図 22 は図 21 の状態からパンチが用紙に穿孔する前に停止したときの状態を示す図である。

【0050】この第 5 の実施の形態においては、パンチ 3 とパンチカム 2 との間に、パンチカム 2 に対して移動可能なダンパーハウジング 64 を設け、このダンパーハウジング 64 内に圧縮バネのダンパーバネ 63 を介在させている。これにより、用紙 78 にパンチ 3 が穿孔できずに停止したとき、ダンパーバネ 63 が圧縮されて、パンチ駆動軸 1 の回転が停止するのを防止する。

【0051】その他、特に説明しない各部は前述の第 1

及び第 2 の実施形態と同等に構成され、同等に機能する。

【0052】図 23 は第 4 および第 5 の実施形態のような変位吸収部材を設けた場合に必要なバネ特性および穿孔負荷特性を示す特性図で、パンチ荷重 107 は、パンチ 3 が用紙 78 に穿孔する際、パンチ 3 を用紙方向へ押し穿孔するに必要な荷重を表している。一方、ダンパーバネ荷重 108 は、パンチ 3 が用紙 78 に穿孔作業をするときの荷重より少し大きめの荷重を与えるように圧縮して組み込まれている。それがダンパーバネ荷重 108 の平らな部分である。そして中央で少し持ち上がっている部分は、用紙 78 に穿孔できず、パンチ 3 の先端が用紙 78 の表面で停止した場合、図 22 に示すようにダンパーバネ 63 が組み込んだ状態からさらに圧縮され、荷重が増加し、パンチカム 2 とパンチ 3、あるいはダンパーハウジング 64 との接触面が、パンチカム 2 の頂点を過ぎるとダンパーバネ荷重 108 はまた減少し、元の値に戻ることを示している。ダンパーバネ荷重 108 により、駆動モータ 9 がパンチ装置用として使用できる最大トルクを発生する。パンチ 3 を用紙 78 に押し付けて穿孔するための駆動モータ最大出力応力 109 を、ダンパー荷重 108 の最大値を越えなければ、パンチ駆動軸 1 や駆動モータ 9 は停止せず回転し、駆動モータ 9 を用紙 78 を搬送するための駆動ローラ 76 の駆動に使用しても、用紙 78 を停止させずに搬送できることになる。

【0053】以上説明した実施形態においては、第 2 の実施の形態を除き、パンチ装置単体について説明したが、これらパンチ装置をプリンタ、複写機、ファクシミリなどの画像形成装置に接続し、画像が形成された用紙の後処理を行ういわゆる用紙後処理装置のパンチ手段に使用することができる。また、当然このような用紙後処理機能を有する画像形成装置におけるパンチ手段として使用することも可能である。

【0054】

【発明の効果】これまでの説明から明らかなように、請求項 1 記載の発明によれば、穿孔手段が前記用紙に穿孔する際に穿孔時の負荷トルクを補助するトルク付加手段を備えているので、穿孔手段に間接的に駆動力を与える駆動モータの出力トルクは小さいものでも使用可能になり、駆動モータを小型化できるとともにピークトルクの小いステッピングモータの使用も可能になり、正確な制御も簡単に行うことができる。

【0055】請求項 2 記載の発明によれば、穿孔手段が孔開けのためのパンチと、このパンチを孔開け方向に弾性付勢可能な弾性付勢手段と、パンチの位置を制御するカム手段とからなり、トルク付加手段はカム手段の回転に連動して回転する補正カムと、この補正カムの回転によって弾性力を蓄積する弾性付勢手段とからなり、穿孔手段が用紙に穿孔する際、前記弾性付勢手段に蓄積された弾性力を解放して孔開け動作を行わせるので、カム手



段と弾性付勢手段という簡単な構成でトルク付与手段が構成でき、パンチ装置の小型化を図ることができる。また、穿孔時にトルク付与手段によってカム手段を介してパンチの負荷トルクを補償することができるので、駆動モータの出力トルクを大きく設定する必要はなく、この点からも装置の小型化を図ることができる。

【0056】請求項3記載の発明によれば、パンチにより穿孔作業を行うのは弾性付勢手段で行い、駆動モータは弾性付勢手段に弾性力を蓄積するためのみに使用するので、小さなトルクのモータでよく、装置の小型化を図ることができる。また、この駆動モータはパンチバネをチャージするときのみ使用されるので、用紙搬送用のモータと兼用することができ、用紙にパンチが貫通しないで停止しても、パンチに大きな負荷がかかるようなことはなく、駆動モータがロックし、用紙の搬送が停止するようなことはない。

【0057】請求項4記載の発明によれば、パンチが用紙を穿孔できずに停止したとき変位してパンチを下降させる変位吸収手段を備えており、パンチで用紙に穿孔する場合、穿孔不可能な用紙であっても、パンチの動作が阻害されることはなく、パンチの破損や、駆動モータの回転停止を防止することができる。

【0058】請求項5記載の発明によれば、パンチの移動を検知する検知手段を備えて用紙に穿孔されたか否かを検出するようにしているので、用紙に穿孔されたか、そしてパンチは動作しているかを検出することができる。

【0059】請求項6記載の発明によれば、小型で確実に穿孔作業を行うことが可能な用紙後処理装置を提供することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態におけるパンチ装置の要部を示す斜視図である。

【図2】図1のトルク機構の動作を示す説明図である。

【図3】図1のトルク補正カムにより発生するトルクを示す特性図である。

【図4】図1のパンチ駆動軸の負荷トルクと図3のトルクとの合成トルクを示す特性図である。

【図5】図1のトルク補正カムのカム曲線を変更した場合のトルクとパンチの駆動軸の負荷トルクとの合成トルクを示す特性図である。

【図6】本発明の第2の実施形態におけるパンチ装置の要部を示す正面図である。

【図7】図6におけるパンチの部分のみを示す側面図である。

【図8】図6におけるパンチの部分のみを示す斜視図である。

【図9】図6におけるパンチとバネチャージカムの関係を示す説明図である。

【図10】図6におけるエンコーダの位置を示す図で、

(a) ないしは (c) は図9の (a) ないし (c) に対応して回転するエンコーダの状態を示している。

【図11】第2の実施形態におけるバネチャージ駆動軸および用紙の搬送機構を示す説明図である。

【図12】第2の実施形態におけるバネチャージカムとバネチャージカムフォロワーとの関係を示す説明図である。

【図13】パンチバネの荷重曲線を示す特性図である。

【図14】バネチャージ軸の負荷トルクの特性を示す特性図である。

【図15】本発明の第3の実施形態におけるパンチ装置の要部を示す正面図である。

【図16】第3の実施形態におけるパンチの部分のみを示す斜視図である。

【図17】本発明の第4の実施形態におけるパンチが上昇したときのパンチカムとの関係を示す説明図である。

【図18】第4の実施形態におけるパンチが用紙に穿孔する前に停止したときのパンチカムとの関係を示す説明図である。

【図19】第4の実施形態におけるパンチが用紙を穿孔して停止したときのパンチカムとの関係を示す説明図である。

【図20】第4の実施形態におけるパンチカムとパンチ駆動軸の位置関係を示す斜視図である。

【図21】本発明の第5の実施形態におけるパンチカムとパンチとの間に設けた変位吸収部材の説明図で、パンチが上昇したときの状態で示す。

【図22】図21の状態からパンチが用紙に穿孔する前に停止したときの状態を示す説明図である。

【図23】第4および第5の実施形態のような変位吸収部材を設けた場合に必要なバネ特性および穿孔負荷特性を示す特性図である。

【図24】従来のパンチ装置の一例を示す斜視図である。

【図25】図24におけるパンチカムとパンチの関係を示す説明図である。

【図26】図24におけるパンチと復帰バネとパンチガイドとの関係を示す分解斜視図である。

【図27】図24におけるパンチとパンチ駆動軸との関係を示す分解斜視図である。

【図28】従来のステッピングモータのトルク特性の一例を示す特性図である。

【図29】従来のパンチ装置におけるパンチ駆動軸の負荷トルクの一例を示す特性図である。

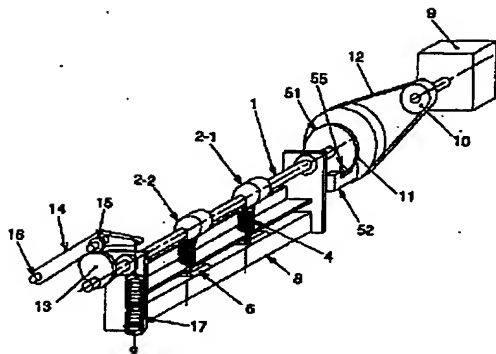
#### 【符号の説明】

- 1 パンチ駆動軸
- 2 パンチカム
- 3、33 パンチ
- 4 復帰バネ
- 9 駆動モータ

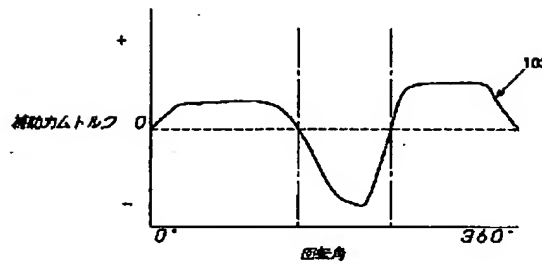
- 13 トルク補正バネ
- 14 レバー
- 15 カムフォロワ
- 17 トルク補正バネ
- 21 穿孔バネチャージ軸
- 22 バネチャージリリース
- 23 バネチャージカムフォロワ
- 24 バネチャージカム

- 26 パンチバネ
- 51 エンコーダ
- 52 フォトインターラプタ
- 53 電磁クラッチ
- 55 切欠き
- 61 カムバネ
- 63 ダンパーバネ

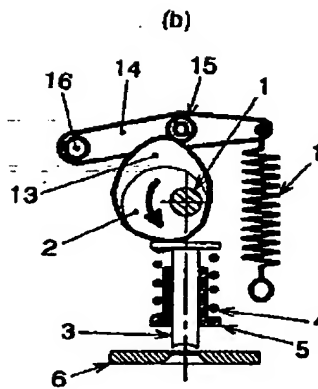
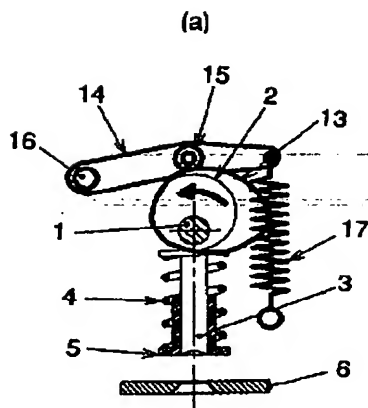
【図1】



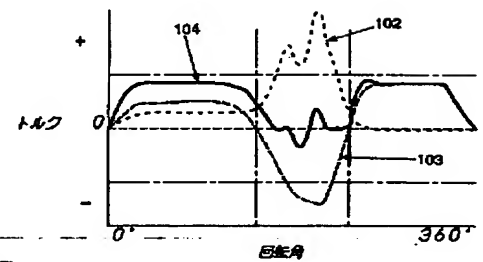
【図3】



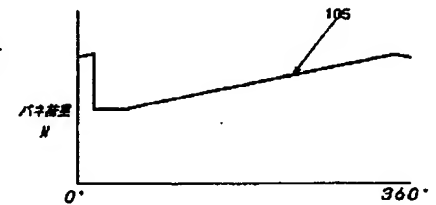
【図2】



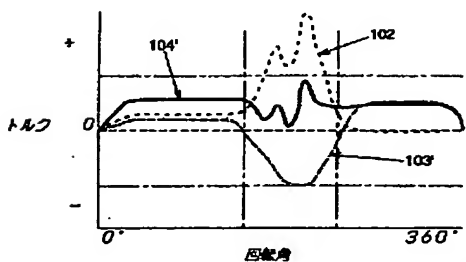
【図4】



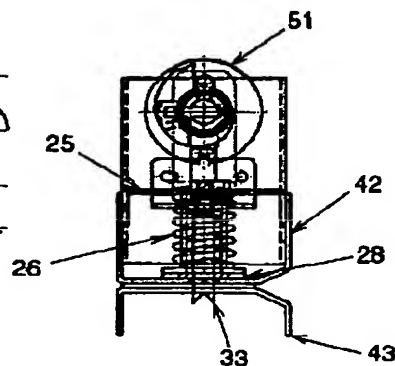
【図13】



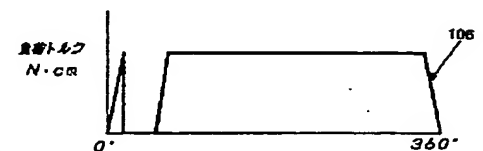
【図5】



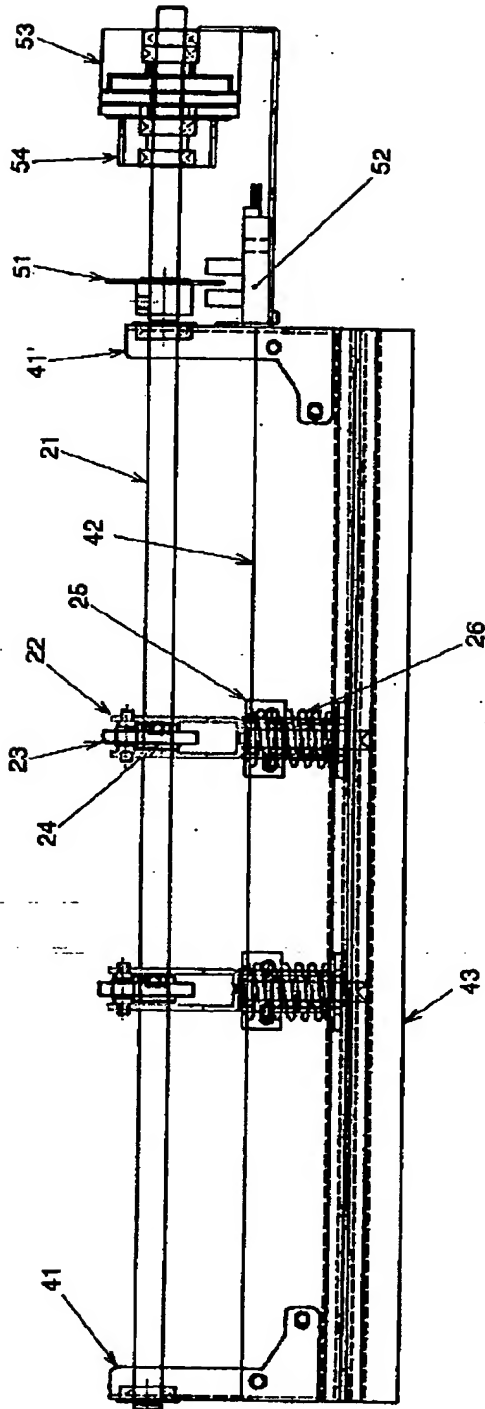
【図7】



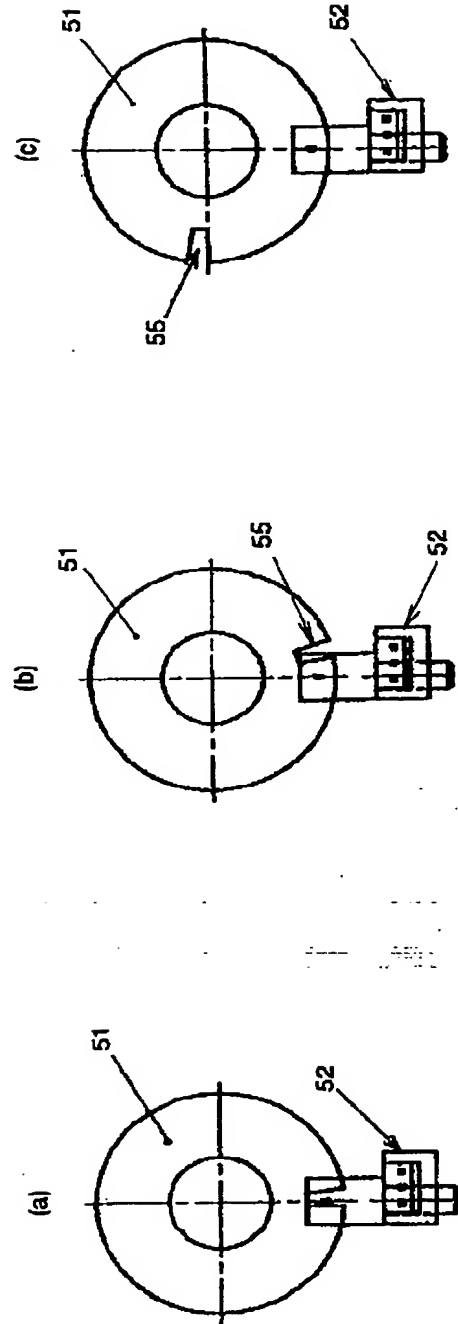
【図14】



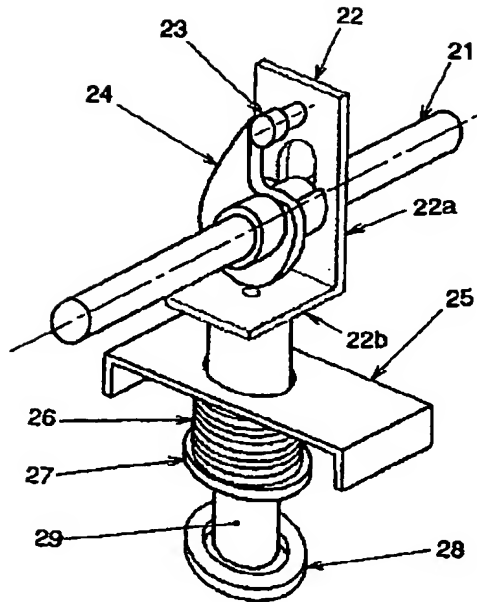
【図6】



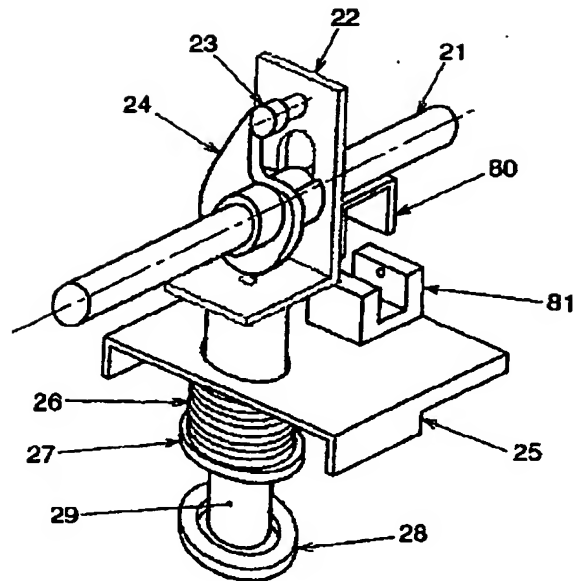
【図10】



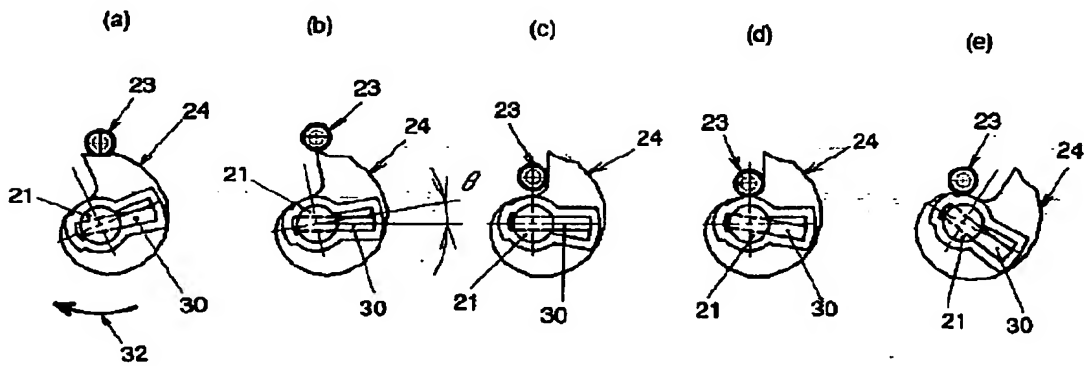
【図8】



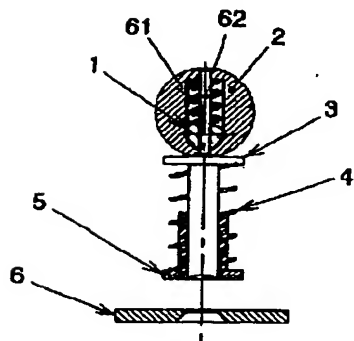
【図16】



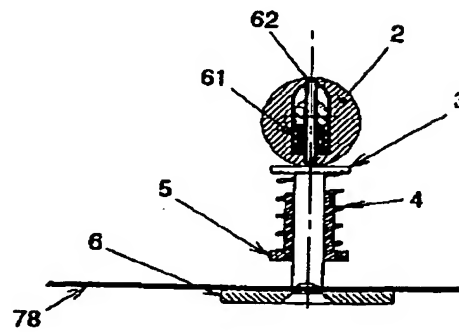
【図12】



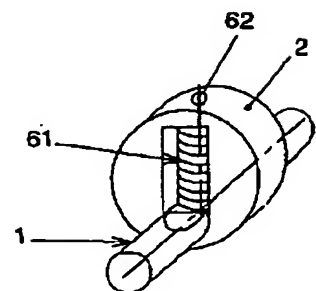
【図17】



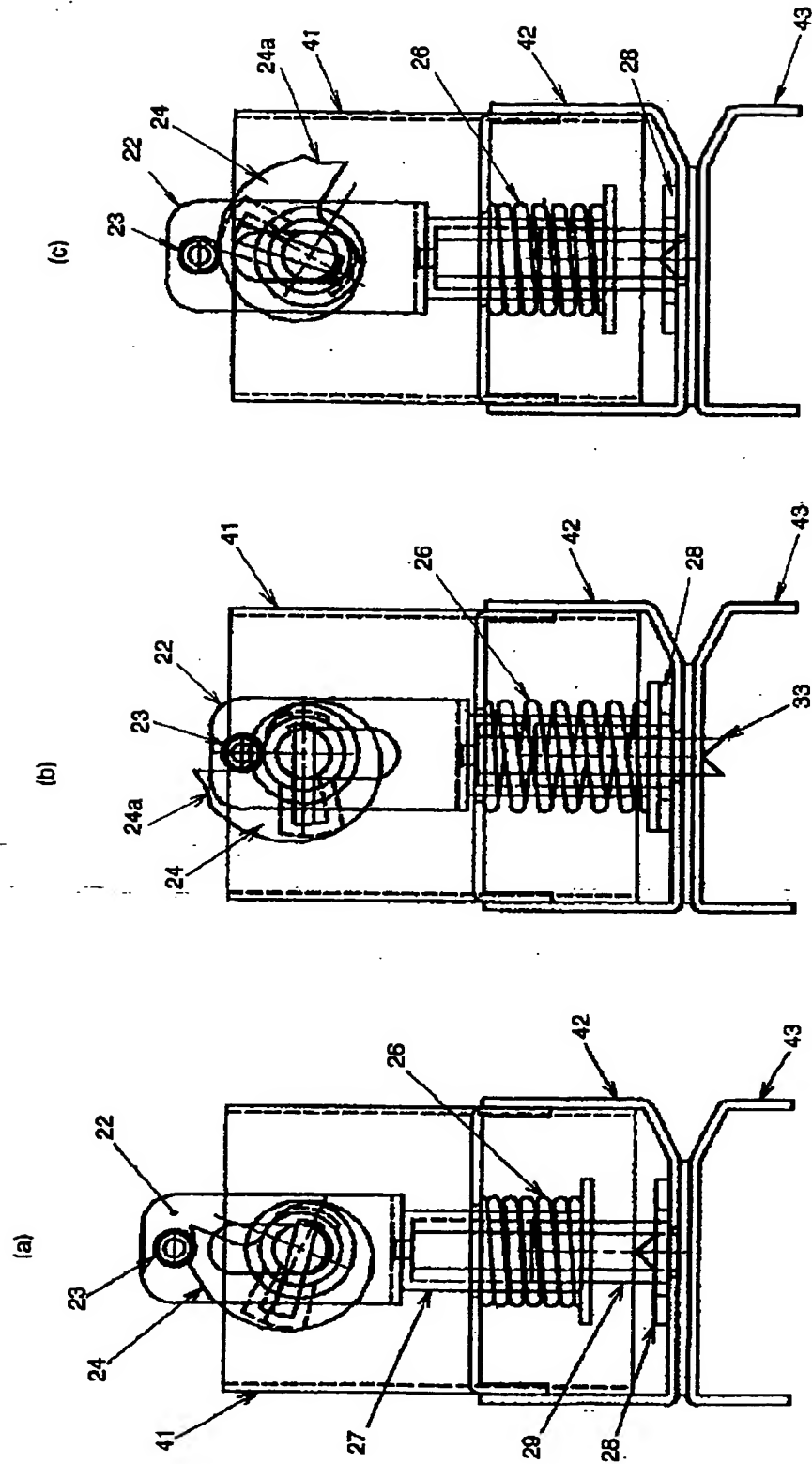
【図18】



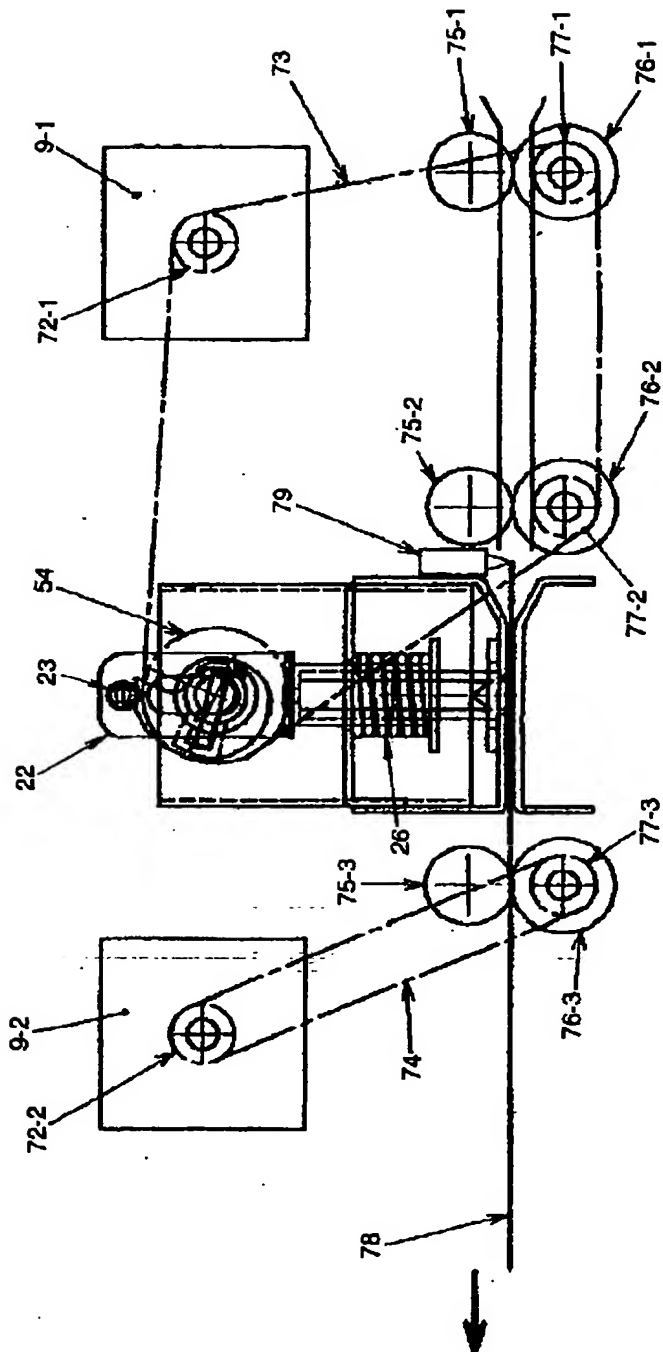
【図20】



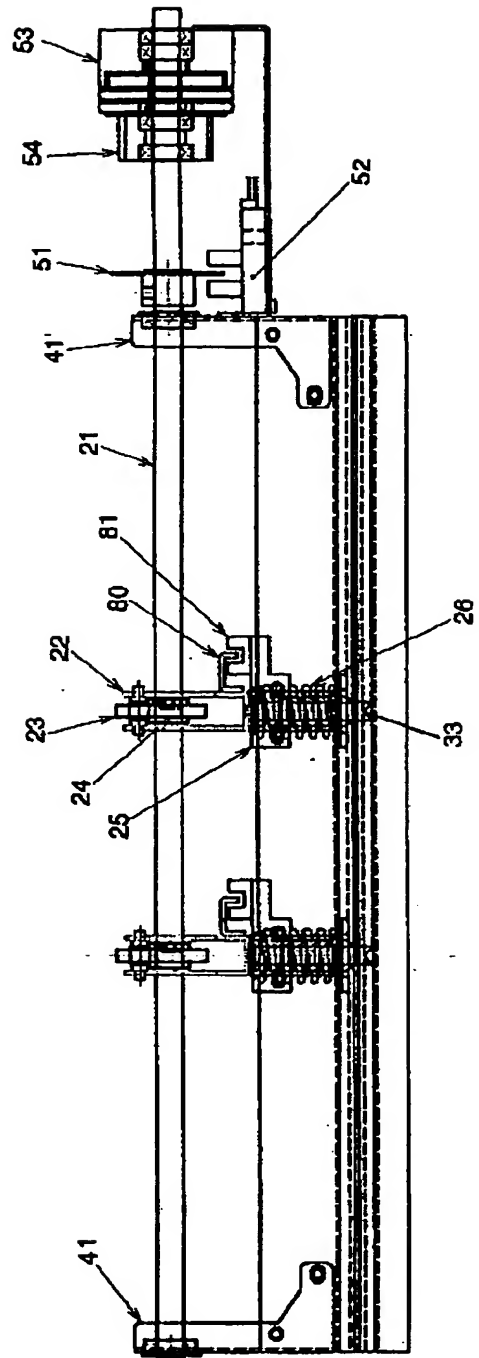
【図9】



【図11】

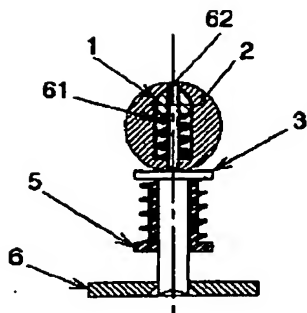


【図15】

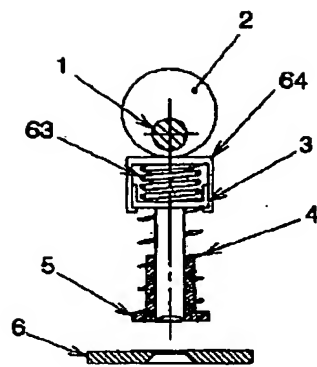




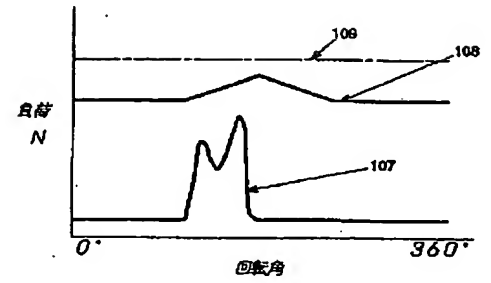
【図19】



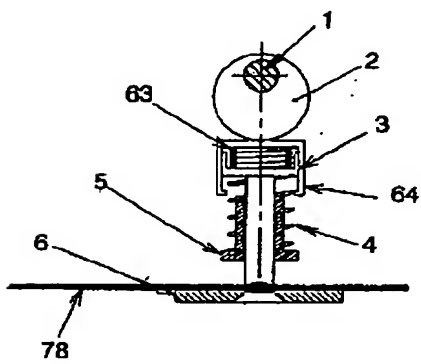
【図21】



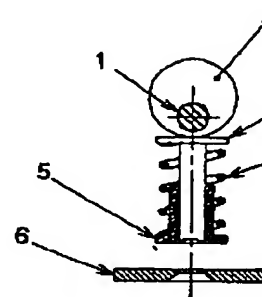
【図23】



【図22】

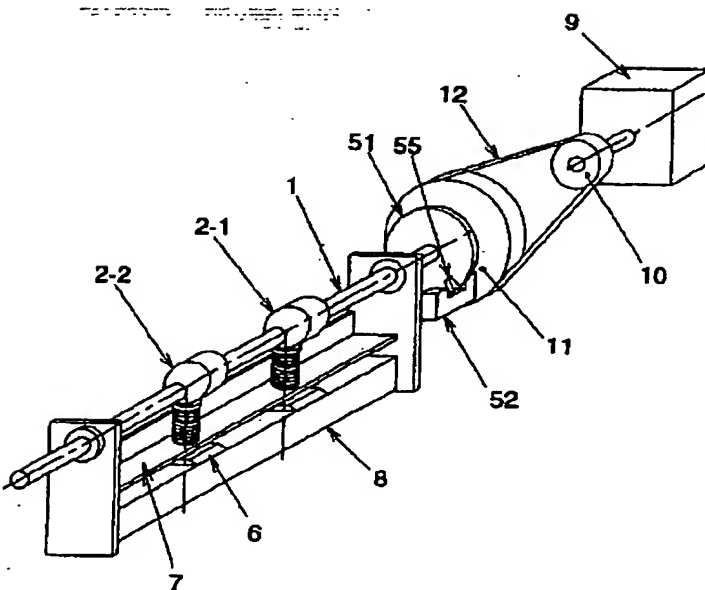


【図25】



【図26】

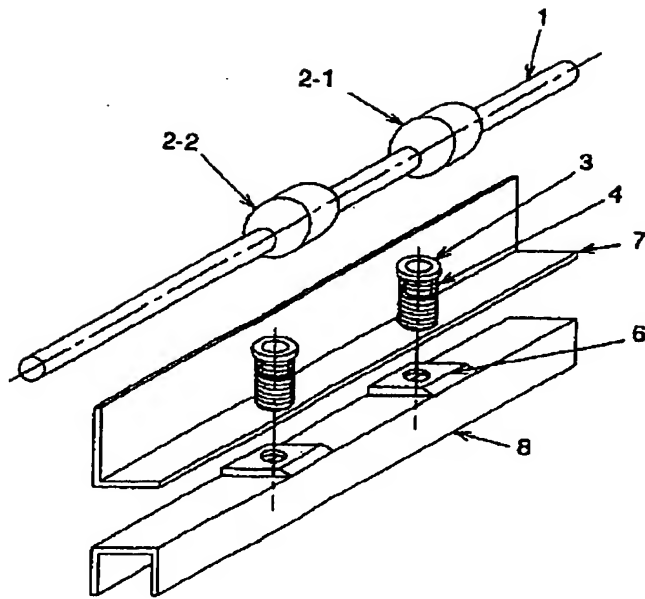
【図24】



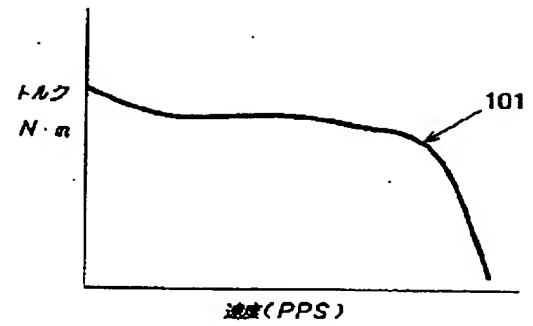
【図29】



【図27】



【図28】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**